

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS  
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 2.1.2004

ETUOIKEUSTODISTUS  
PRIORITY DOCUMENT



Hakija  
Applicant

Filtronic LK Oy  
Kempele

Patenttihakemus nro  
Patent application no

20012525

Tekemispäivä  
Filing date

20.12.2001

Etuoikeushak. no  
Priority from appl.

FI 20011400

Tekemispäivä  
Filing date

29.06.2001

Kansainvälinen luokka  
International class

H01Q

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Integroitu radiopuhelinrakenne"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

  
Pirjo Kaila  
Tutkimussihteeri

Maksu 50  
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328  
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328  
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

L 2

## Integroitu radiopuhelinrakenne

Keksintö koskee radiopuhelinrakennetta, jossa eri toiminnoilla on yhteisiä mekaanisia osia.

- 5 Erillisten osien määrän vähentäminen on yleinen tavoite teknisissä laitteissa, koska pienempi osien määrä merkitsee alempia valmistuskustannuksia ja parempaa luotettavuutta. Lisäksi se edesauttaa rakenteen koon pienentämistä, mikä on erityisen suotavaa matkapuhelimissa ja muissa kannettavissa radiopuhelimissa.
- 10 Eräs mahdollisuus suhteellisen paljon tilaa vievien osien määrän vähentämiseen radiopuhelimissa on yhdistää puhelimen antenni ja kuuloke/kaiutin. Antenni on tässä tapauksessa sisäinen tasoantenni, mikä jo itsessään on puhelimen kokoa pienentävä ratkaisu. Kuvassa 1 on patenttihakemuksesta FI 20011400 hakijan tiedossa oleva yhdistetty rakenne. Siinä on johtava maataso GND ja tämän kanssa yhdensuuntainen tasomainen komponentti 100, joka säteilee sekä radioaaltoja että ääniaaltoja. Säteil-
- 15 lykomponentti 100 on kerrosrakenteinen. Keskikerros 110 on EMFi-tyyppistä (ElectroMechanical Film) materiaalia, jonka keskellä on johdekalvo. Keskikerroksen yläpuolella on ääntä läpäisevä, huokoista ja joustavaa materiaalia oleva tukikerros 105, ja keskikerroksen alapuolella on samanlainen toinen tukikerros 106. Kummankin tukikerroksen keskikerrosta päin oleva pinta on muotoiltu aaltoilevaksi siten, että ne koskevat keskikerrokseen vain suhteellisen pieneltä pinta-alalta. Nämä aaltoilevat sisäpinnat on päällystetty johtavalla materiaalilla. Näin muodostuvaan johtavaan kaksoistasoon on kytketty antennin syöttöjohdin 121 ja oikosulkujohdin 122, joten kaksoistaso toimii antennin säteilevänä tasona. Lisäksi tukikerrosten 105, 106 sisäpintojen johdekerrokset on kytketty radiopuhelimen audiovahvistimen läh-
- 20 töön audiojohtimella 131. Toinen audiojohdin 132 taas on kytketty keskikerroksen 110 mainittuun johdekalvoon. Keskikerros on valmistettu siten, että se audiojännitteen vaikutuksesta liikkuu joko ylös- tai alaspäin riippuen audiojännitettä vastaavan sähkökentän suunnasta EMFi-materiaalissa. Näin ollen komponentti 100 synnyttää myös audiosignaalin mukaisia ääniaaltoja.
- 25
- 30 Säteilyskomponentti 100 on reunoistaan tuettu alla olevaan tasoon dielektrisellä kehyksellä 140, josta kuvassa 1 näkyy vain pieni osa. Kehyksen 140 vuoksi muodostuu umpinainen tai lähes umpinainen kotelo, joka on äänentoiston kannalta edullinen. Ilman sitä säteilyskomponentti olisi akustisesti oikosulussa varsinkin pienillä audiotaajuuksilla.

Keksinnön tarkoituksena on toteuttaa uudella, monipuolisemmalla ja edullisemmal-  
la tavalla radiopuhelinrakenne, jossa eri toiminnoilla on yhteisiä mekaanisia osia.  
Keksinnön mukaiselle radiopuhelinrakenteelle on tunnusomaista, mitä on esitetty it-  
senäisessä patenttivaatimuksessa 1. Keksinnön eräitä edullisia suoritusmuotoja on  
5 esitetty muissa patenttivaatimuksissa.

Keksinnön perusajatus on seuraava: Käytetään pietsosähköistä keraamielementtiä  
mekaanisen liikkeen aikaansaamiseen radiopuhelimen sellaisessa osassa, joka tarvi-  
taan puhelimesta muutoinkin. Mekaanisella liikkeellä muodostetaan ääniaaltoja tai  
hälytysvärinää. Liikuteltava osa voi olla tasoantennin taso tai tämän jokin osa tai  
10 puhelimen kuoren jokin osa. Rakennetta voidaan soveltaa myös käänteisesti, jolloin  
esimerkiksi kuulokerakenne toimii mikrofonina.

Keksinnön etuna on, että radiopuhelimesta tarvittavien komponenttien ja/tai ele-  
menttien määrä pienenee. Radiopuhelimen rakenne on myös yksinkertaisempi tek-  
niikan tasoon verrattuna. Lisäksi esimerkiksi antennin ja kaiuttimen vaatima koko-  
15 naistila pienenee.

Seuraavassa keksintöä selostetaan yksityiskohtaisesti. Selostuksessa viitataan ohei-  
siin piirustuksiin, joissa

- kuva 1 esittää esimerkkiä tekniikan tason mukaisesta integroinnista radiopuheli-  
messä,
- 20 kuva 2a esittää esimerkkiä keksinnön mukaisesta integroinnista radiopuhelimes-  
sä,
- kuva 2b esittää kuvan 2a rakenteen toiminta-ajatusta,
- kuva 3 esittää toista esimerkkiä keksinnön mukaisesta integroinnista  
radiopuhelimesta,
- 25 kuva 4a esittää kolmatta esimerkkiä keksinnön mukaisesta integroinnista  
radiopuhelimesta,
- kuva 4b esittää kuvan 4a rakenteen toiminta-ajatusta,
- kuva 5a esittää neljättä esimerkkiä keksinnön mukaisesta integroinnista radiopu-  
helimesta ja
- 30 kuva 5b esittää poikkileikkausta kuvan 5a rakenteen olennaisesta osasta.

Kuva 1 selostettiin jo tekniikan tason kuvauksen yhteydessä.

Kuvassa 2a on esimerkki keksinnön mukaisesta integroinnista radiopuhelimessa. Esimerkin rakenteessa on yhdistetty radiopuhelimen antenni ja kaiutin. Antenniin kuuluu puhelimen piirilevyn 205 yläpinnalla oleva johtava maataso GND ja tämän kanssa yhdensuuntainen säteilevä taso 210. Säteilevään tasoon liittyy antennin syöttöjohdin 221. Säteilevä taso on kytketty myös maahan oikosulkujohtimella 222, joten antenni on PIFA-tyyppinen (planar inverted F-antenna). Säteilevässä tasossa on kahden toimintakaistan muodostamiseksi rako 215, joka jakaa sen oikosulkukohdasta katsottuna kahteen eripituisen haaraan. Ensimmäinen haara 211 on säteilevän tason keskialueella, ja toinen haara 212 kiertää tason reunoja ensimmäisen haaran ympäri päätyen lähelle antennin syöttökohtaa.

Kaiutintoimintaa varten on kuvan 2a rakenteessa pietsosähköinen elementti 250. Tämä on kiinnitetty esimerkiksi liimaamalla tai sintraamalla säteilevän tason 210 yläpintaan ensimmäisen haaran 211 alueelle. Elementti 250 on ylhäältä katsottuna pitkulainen suorakaide, ja sen pituussuunta on sama kuin ensimmäisen haaran muodostaman kielekkeen pituussuunta. Pietsosähköisen elementin ylä- ja alapinnat ovat johtavia. Yläpinta on kytketty radiopuhelimen audiovahvistimen lähtöön audiojohtimella 251 ja alapinta toisella audiojohtimella 252. Toisena audiojohtimena voidaan käyttää myös säteilevää tasoa 210. Pietsosähköistä elementtiä 250 voidaan siis ohjata puhelimen äänisignaaleilla.

Kuva 2b esittää kaiutintoiminnan periaatetta. Siinä näkyy sivulta päin pietsosähköinen elementti 250 ja säteilevän tason ensimmäinen haara 211. Säteilevä taso on kiinnitetty jäykällä tukielimellä 280 alla olevaan piirilevyyn pietsosähköisen elementin sen pään kohdalta, joka on kauempana ensimmäinen haaran vapaasta päästä. Kun pietsosähköistä elementtiä ohjataan vaihtojännitteellä, sen pituus  $l$  pyrkii muuttumaan jännitteen mukaisesti. Elementin kiinnitys säteilevään tasoon estää elementin pituutta muuttumasta vapaasti. Tämän vuoksi elementti taiputtaa ensimmäisen haaran 211 muodostamaa kielekettä alaspäin ohjausjännitteen polariteetin edellyttäessä elementin pitenemistä ja ylöspäin ohjausjännitteen polariteetin edellyttäessä elementin lyhenemistä. Taipumisen suunnat johtuvat siitä, että pietsosähköinen elementti on tason yläpinnalla. Jos se olisi alapinnalla, taipumisen suunnat vaihtuisivat. Kuvassa 2b säteilevän tason ensimmäisen haaran vapaa pää värähtelee laajuudella  $m$ , joka riippuu ohjausjännitteen amplitudista. Ensimmäinen haara aiheuttaa siten ympäröivässä ilmassa audiosignaalin vaihtelua noudattavaa painevaihtelua. Radioaaltoja säteilevä taso säteilee siis myös ääniaaltoja. Kelvollinen äänentoisto vaatii yleensä akustisen oikosulun estämistä. Tästä syystä säteilevän tason ja maata-

son välissä on lähes umpinainen kehikko, josta kuvassa 2a on esitetty pätkä 240. Lisäksi säteilevän tason rako 215 on peitetty joustavalla dielektrisellä kalvolla.

Tässä selostuksessa ja patenttivaatimuksissa etuliitteet "ylä-" ja "ala-" samoin kuin sanat "ylös" ja "alas" viittaavat selostetuissa kuvissa esiintyviin rakenteiden asen-  
5 toihin, eikä niillä ole tekemistä laitteiden käyttöasentojen kanssa.

Kuvassa 3 on toinen esimerkki keksinnön mukaisesta integroinnista radiopuheli-  
messä. Esimerkin rakenteessa on yhdistetty radiopuhelimen antenni, kaiutin ja vä-  
rinähälytin. Perusrakenne on samanlainen kuin kuvassa 2. Myös ensimmäisen piet-  
sosähköisen elementin 350 avulla toteutettu kaiutinjärjestely on samanlainen kuin  
10 kuvassa 2. Lisänä on toinen pietsosähköinen elementti 360, joka on kiinnitetty sätei-  
levän tason 310 toiseen haaraan 312 suhteellisen lähelle kohtaa, jossa ensimmäinen  
ja toinen haara eroavat toisistaan. Toinen elementti 360 on pituussuunnassa toisen  
haaran keskiviivan suuntainen. Sen yläpinta on kytketty radiopuhelimen värinäos-  
killaattorin lähtöön värinäjohtimella 361 ja alapinta toisella värinäjohtimella 362.  
15 Vastaavalla tavalla kuin kuvassa 2b säteilevä taso on tuettu jäykästi alla olevaan pii-  
rilevyyn toisen pietsosähköisen elementin sen pään kohdalta, joka on lähempänä  
toisen haaran alkupäätä. Tällöin, kun toiselle pietsosähköiselle elementille tulee hä-  
lytysignaali, toinen haara 312 mainitusta tukipisteestä vapaaseen päähän saakka  
värähtelee hälytysjännitteen vaihtelun tahdissa. Jotta toinen haara pääsisi värähte-  
20 lemään, säteilevän tason 310 ja maatasen välinen, säteilevän tason ulkoreunaa kier-  
tävä kehikko 340 ei ole jäykkä ainakaan toisen haaran matkalla. Kuvassa 3 tätä  
joustavaa kehikon osaa on merkitty viitenumerolla 345.

Kuvassa 4a on kolmas esimerkki keksinnön mukaisesta integroinnista radiopuheli-  
messä. Esimerkin rakenteessa on yhdistetty radiopuhelimen antenni, ainakin yksi  
25 kaiutin ja värinähälytin. Perusrakenne eroaa kuvan 2 rakenteesta siten, että antennin  
maataso 420 on nyt erillinen johdetaso radiopuhelimen piirilevyn 405 ja säteilevän  
tason 410 välissä. Maataso on tuettu vastakkaisista päädyistään jäykästi piirilevyyn.  
Maatasen kummankin tuetun päädyn keskipaikkeille on kiinnitetty pietsosähköinen  
elementti, ensimmäinen päätyelementti 471 ja toinen päätyelementti 472. Nämä  
30 elementit osoittavat pituussuunnassa maatasen vastakkaista päätyä kohti. Sähköi-  
sesti ne on kytketty rinnakkain, ja ohjausjännite niille tuodaan puhelimen audiovah-  
vistimelta. Niinpä kun audiojännite pyrkii pidentämään päätyelementtejä, nämä mo-  
lemmat painavat maatasoa kaarelle ylöspäin, ja kun audiojännite pyrkii lyhentä-  
mään päätyelementtejä, nämä molemmat painavat maatasoa kaarelle alaspäin. Maa-  
35 taso värähtelee kuvan 4b mukaisesti äänisignaalin tahdissa ja tämän vaihtelun amp-  
litudia noudattaen.

Radioaaltoja säteilevä taso 410 on kuvassa 4a piirretty läpinäkyväksi, jotta alla oleva maataso päätelementteineen näkyisi kokonaan. Myös säteilevässä tasossa voi olla pietsosähköisiä elementtejä. Kuvaan on katkoviivoilla piirretty elementit 450 ja 460, jotka sijaitsevat kuten elementit 350 ja 360 kuvassa 3. Edellisellä voidaan toteuttaa esimerkiksi kaiutin ja jälkimmäisellä värinäähälytin. Kaiuttimia olisi tällöin kaksi, koska edellä selostetun mukaisesti maatasokin toimii kaiuttimena. Ne voidaan suunnitella eri volyymitasoilla toimiviksi ja vastaavasti eri käyttötarkoituksia varten.

Kuvat 5a, 5b esittävät neljättä esimerkkiä keksinnön mukaisesta integroinnista radiopuhelimessa. Esimerkin rakenteessa on yhdistetty keksinnön mukaisella tavalla radiopuhelimen kuoren osa ja värinäähälytin. Kuvassa 5a on radiopuhelin RP kääntöpuolelta nähtynä. Takakannen sisäseinämään on kiinnitetty kaksi pietsosähköistä elementtiä 551 ja 552 pituussuunnassa kohtisuoraan radiopuhelimen pituussuuntaa vastaan. Kuvassa 5b on takakannen 501 poikkileikkaus pietsosähköisten elementtien kohdalta. Näiden ulommat päät ovat lähellä takakannen kaartuvaa reunaa, joka kaarros jäykistää takakantaa reunoiltaan. Elementit 551, 552 on kytketty sähköisesti rinnakkain, ja ohjausjännite niille tuodaan puhelimen värinäoskillaattorilta. Kun ohjausjännite pyrkii pidentämään elementtejä, nämä molemmat painavat takakantaa keskeltä sisäänpäin, ja kun ohjausjännite pyrkii lyhentämään elementtejä, nämä molemmat painavat takakantaa keskeltä ulospäin. Takakansi värähtelee siten ohjausjännitteen tahdissa.

Kuvien 5a, b mukaisesti radiopuhelimen takakansi voidaan yhtälailla järjestää toimimaan myös puhelimen kaiuttimena. Toisaalta pietsosähköisiä elementtejä, kuten kuvan 2 elementti 250, kuvan 3 elementti 350 tai kuvan 4 elementit 471 ja 472, voidaan käyttää vaihtoehtoisesti radiolaitteen mikrofonin mekaanisen liikkeen sähköiseksi signaaliksi muuttavana osana. Tällöin ulkopuolelta tulevat ääniaallot kohdistetaan tasoon, jolle kyseinen pietsosähköinen elementti tai elementit on kiinnitetty.

Edellä on kuvattu keksinnön mukaisia rakenteita. Keksintö ei rajoitu juuri niihin. Pietsosähköisten elementtien määrä voi vaihdella kussakin sovelluksessa. Niitä voidaan kiinnittää esimerkiksi säteilevän tason yläpinnan sijasta tai lisäksi myös alapintaan. Keksinnöllistä ajatusta voidaan soveltaa eri tavoin itsenäisen patenttivaatimuksen 1 asettamissa rajoissa.

L3

6

**Patenttivaatimukset**

1. Integroitu radiopuhelimen rakenne, jossa radiopuhelimessa on audiovahvistin ja ainakin yksi tasomainen osa sekä erästä ensimmäistä että erästä toista toimintoa varten, **tunnettu** siitä, että toinen toiminto on mainitun tasomaisen osan jaksollista liikuttamista, jota varten rakenne käsittää mainittuun tasomaiseen osaan kiinnitetyn pietsosähköisen elementin.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen rakenne, jossa mainittu tasomainen osa kuuluu radiopuhelimen antenniin, **tunnettu** siitä, että pietsosähköinen elementti on kytketty audiovahvistimen lähtöön, jolloin tasomaisen osan mainittu jaksollinen liikuttaminen on äänen tuottamista.
3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen rakenne, jossa mainitun antennin säteilevässä tasossa on ensimmäinen ja toinen haara kaksikaistaisuuden toteuttamiseksi, **tunnettu** siitä, että mainittu tasomainen osa on säteilevän tason ensimmäinen haara (211; 311).
4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen rakenne, **tunnettu** siitä, että se käsittää lisäksi toisen pietsosähköisen elementin (360), joka on kiinnitetty säteilevän tason toiseen haaraan (312).
5. Patenttivaatimuksen 2 mukainen rakenne, jossa mainittu antenni käsittää erillisen maatasen (420), **tunnettu** siitä, että mainittu tasomainen osa on maataso.
6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen rakenne, **tunnettu** siitä, että mainittu pietsosähköinen elementti (471) on kiinnitetty maatasoon tämän ensimmäisessä kiinteästi tuetussa päädyssä, ja rakenne käsittää lisäksi toisen pietsosähköisen elementin (472), joka on kiinnitetty maatasoon tämän toisessa kiinteästi tuetussa päädyssä.
7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen radiopuhelimen rakenne, joka radiopuhelin käsittää värinäoskillaattorin, **tunnettu** siitä, että pietsosähköinen elementti on kytketty värinäoskillaattorille, jolloin tasomaisen osan mainittu jaksollinen liikuttaminen on hälytysvärinän tuottamista.
8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen rakenne, **tunnettu** siitä, että mainittu tasomainen osa kuuluu radiopuhelimen antenniin.
9. Patenttivaatimusten 4 ja 8 mukainen rakenne, **tunnettu** siitä, että värinäoskillaattorille kytketty pietsosähköinen elementti on mainittu toinen pietsosähköinen elementti (360).



10. Patenttivaatimuksen 7 mukainen rakenne, **tunnettu** siitä, että mainittu tasomainen osa kuuluu radiopuhelimen kuoreen (501).
11. Patenttivaatimuksen 1 mukainen rakenne, jossa mainittu tasomainen osa kuuluu radiopuhelimen kuoreen, **tunnettu** siitä, että pietsosähköinen elementti on kyt-
- 5 ketty audiovahvistimen lähtöön.
12. Patenttivaatimuksen 1 mukainen rakenne, **tunnettu** siitä, että tasomaisen osan mainittu jaksollinen liikuttaminen tapahtuu ulkopuolelta tulevien ääniaaltojen vaikutuksesta, jolloin mainitun pietsosähköisen elementin tarkoitus on synnyttää ääniaaltoja vastaava sähköinen signaali.
- 10 13. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen mukainen rakenne, **tunnettu** siitä, että pietsosähköinen elementti on materiaaliltaan keraamia.

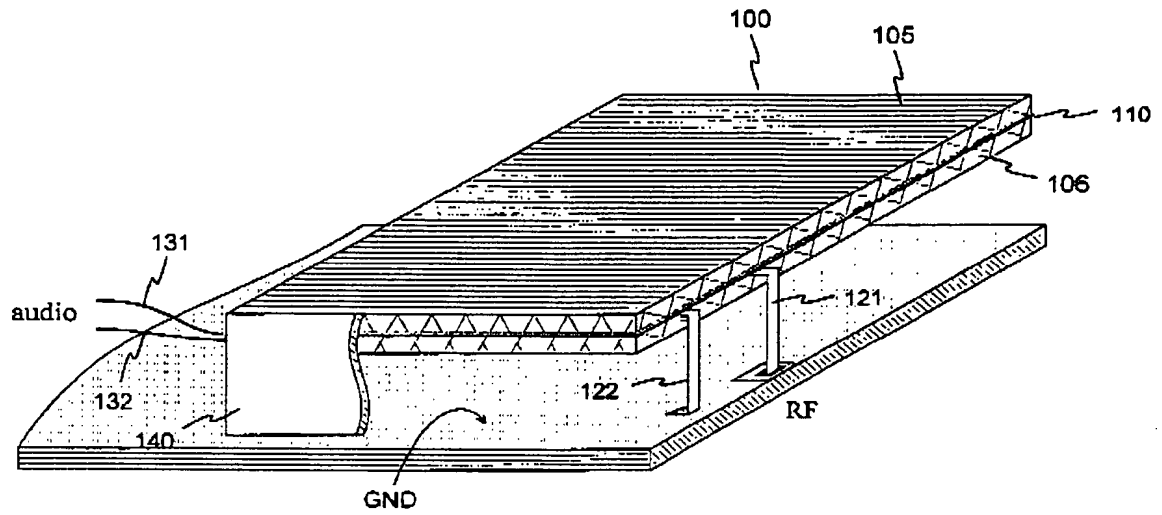
L 4

**(57) Tiivistelmä**

Keksintö koskee radiopuhelinrakennetta, jossa eri toimintoilla on yhteisiä mekaanisia osia. Rakenteessa käytetään ainakin yhtä pietsosähköistä keraamielementtiä (350, 360) mekaanisen liikkeen aikaansaamiseen radiopuhelimen sellaisessa osassa, joka tarvitaan puhelimessa muutoinkin. Mekaanisella liikkeellä muodostetaan ääniaaltoja tai hälytysvärinää. Liikuteltava osa voi olla tasoantennin taso tai tämän jokin osa (311, 312) tai puhelimen kuoren jokin osa. Rakennetta voidaan soveltaa myös käänteisesti, jolloin esimerkiksi kuulokerakenne toimii mikrofona. Keksinnön mukaisessa rakenteessa radiopuhelimessa tarvittavien komponenttien ja/tai elementtien määrä pienenee. Esimerkiksi antennin ja kaiuttimen vaatima kokonaistila pienenee.

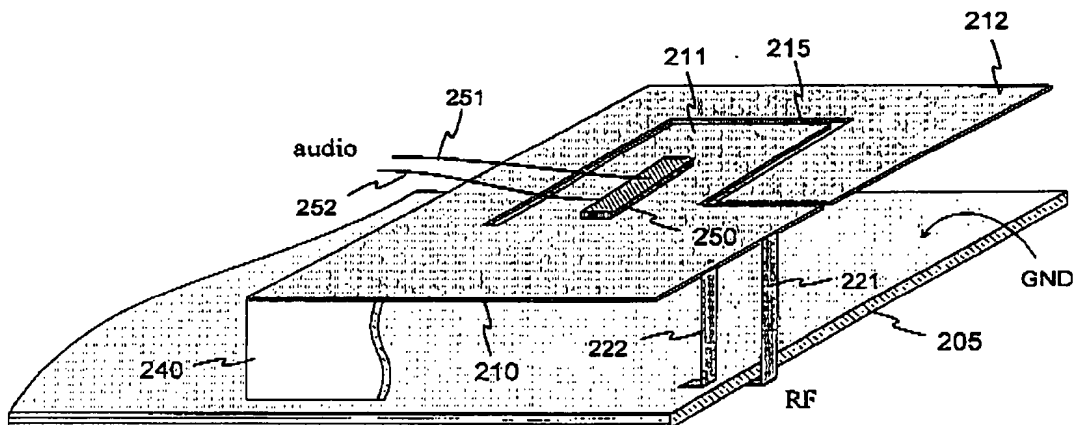
Kuva 3

L 5

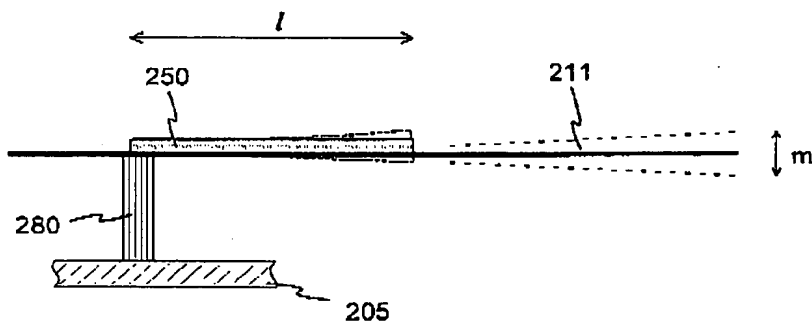


Kuva 1

TEKNIKAN TASO



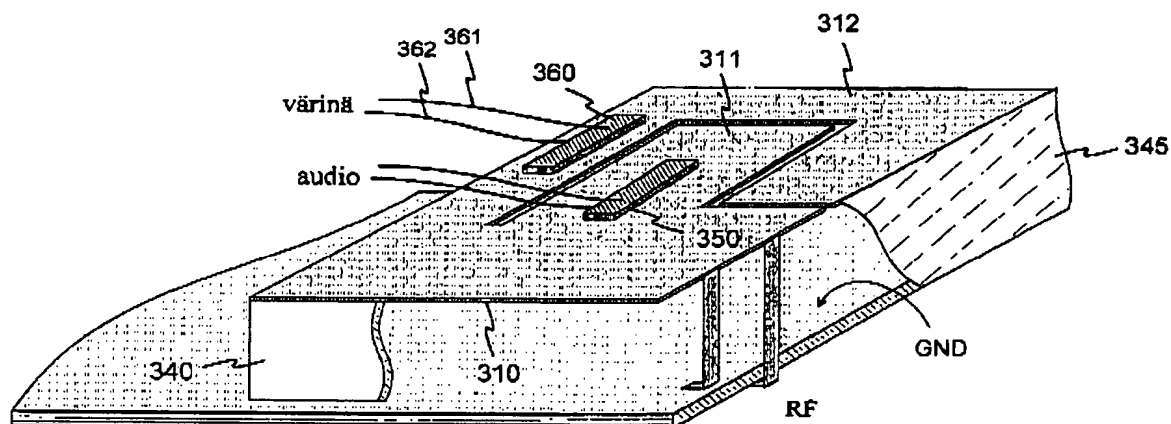
Kuva 2a



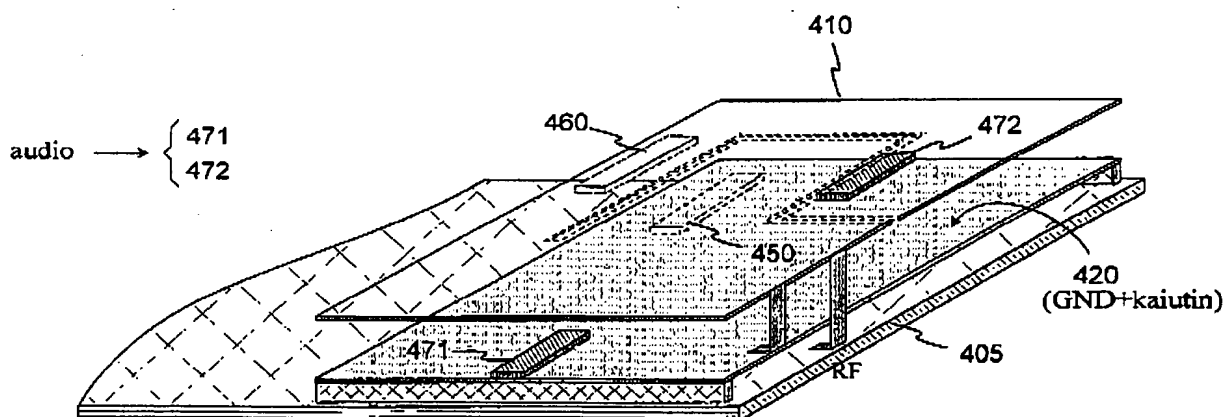
Kuva 2b

L 5

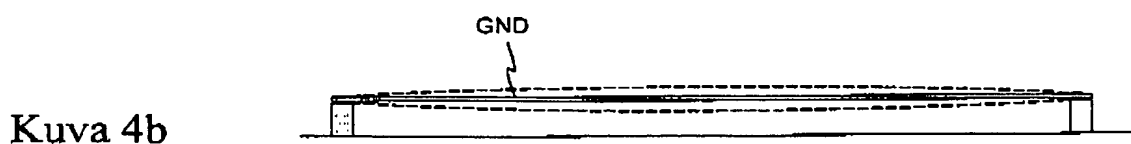
3



Kuva 3



Kuva 4a



Kuva 4b

LS

4

RP

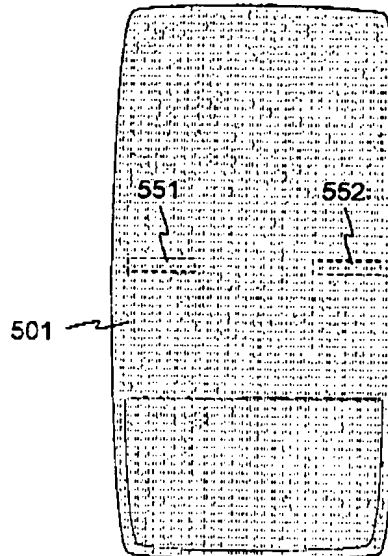


Fig. 5a

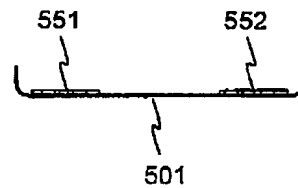


Fig. 5b